

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 13 SEP 2004	
WIPO	PCT

E 804/2738

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 35 036.5

**Anmeldetag:** 01. August 2003

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:** Modulares System

**IPC:** H 04 B, G 02 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. April 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Sieck

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Beschreibung****Modulares System**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein modulares System. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Rückwandbus gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1 und ein Modul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

10 Modulare Systeme bestehen aus einer Anzahl von Modulen, die über einen Rückwandbus, einer so genannten Backplane, miteinander in Verbindung stehen. Der Rückwandbus weist dazu eine Anzahl von Steckplätzen auf, an welche die einzelnen Module modular ansteckbar sind. Üblicherweise stellt der Rückwandbus

15 über diese Steckplätze die Spannungsversorgung für die einzelnen Module bereit. Zudem sind die Steckplätze mit entsprechend geeigneten elektrischen oder optischen Mitteln so miteinander verbunden, dass die von einem der Module gesendeten Signale von anderen Modulen empfangen werden können und umgekehrt. Die gesendeten und empfangenen Signale enthalten dabei

20 Informationen, beispielsweise eine Kennung zur Adressierung oder auch Daten zur Datenkommunikation zwischen den Modulen.

Aus der EP 0 237 236 ist bekannt, einen Rückwandbus mit einem Lichtwellenleiter für die Datenkommunikation zwischen den Modulen zu benutzen. Dazu weist der Lichtwellenleiter über seine Länge in bestimmten Abständen entsprechende Mittel auf, die Teile des im Lichtwellenleiter geführten Lichtes auskoppeln und den restlichen Teil des Lichtes durchlassen. Diese 30 ausgekoppelten Lichtteile enthalten weiterhin die vollständige, in den Lichtsignalen transportierten, Informationen. Das ausgekoppelte Licht, und damit die Lichtsignale werden dann über weitere optische Elemente, wie beispielsweise Linsen, auf den einzelnen Modulen geführt. Durch diese Anordnung der 35 Mittel im Lichtwellenleiter werden so immer wieder Teile des im Lichtwellenleiter verbleibenden Lichtes ausgekoppelt. Damit nimmt die Intensität des Lichtes gerade bei einer großen

Anzahl von Steckplätzen immer weiter ab. Dies hat zum Nachteil, dass die in Ausbreitungsrichtung des Lichtes weiter entfernten Module, die in den ausgekoppelten Lichtsignalen enthaltenen Informationen mit immer weniger Lichtintensität 5 empfangen. Dadurch verschlechtert sich das Signal- zu Rausch- Verhältnis mit zunehmender Zahl von Modulen immer weiter, wodurch es zu fehlerhafter Übertragung der Informationen kommen kann.

10 Die WO 88/08573 beschreibt auch ein modulares System mit einer Anzahl von Modulen, die auf einen Rückwandbus gesteckt sind. Über den Rückwandbus können die gesteckten Module entsprechend miteinander kommunizieren. Zusätzlich weist jedes der Module einen optischen Sender und einen optischen Emitter 15 auf, die so angeordnet sind, dass im gesteckten Zustand der optische Sender eines Moduls immer dem optischen Empfänger des direkten Nachbarmoduls gegenüberliegt. Zur Adressierung der Module sendet dann das erste Modul über den Rückwandbus eine Kennung für eine mögliche gültige Adresse. Gleichzeitig 20 aktiviert das erste Modul seinen optischen Sender. Über die freie Luftschnittstelle zwischen dem ersten und dem benachbarten zweiten Modul wird somit der optische Empfänger des zweiten Moduls beleuchtet und aktiviert. Der aktivierte optische Empfänger schaltet dann die, über den Rückwandbus übermittelte Kennung für die weitere Bearbeitung auf dem zweiten Modul frei. Nachdem dieses zweite Modul die Kennung der gültigen Adresse übernommen hat, aktiviert es seinen optischen Sender. Dieser beleuchtet wiederum über eine weitere Luftschnittstelle den optischen Empfänger des nachfolgenden dritten Moduls und so fort. Solch eine Reihenschaltung von Modulen 30 zur Adressierung ist unter dem Begriff „daisy-chain“ bekannt. Die in WO 88/08573 gezeigte Anordnung hat aber den Nachteil, dass zusätzlich zum Rückwandbus weitere optische Sender und Empfänger für die Adressierung notwendig sind.

35

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist deshalb einen Rückwandbus und ein entsprechendes Modul bereitzustellen, die auf

einfache Art und Weise eine Datenkommunikation und Autoadres-  
sierung über ein gemeinsames Mittel ermöglichen. Ferner ist  
es die Aufgabe, ein entsprechendes modulares System bereitzu-  
stellen.

5

Diese Aufgabe wird gelöst durch den Rückwandbus mit den Merk-  
malen des Anspruchs 1, das Modul mit den Merkmalen des An-  
spruchs 5, sowie das modulare System mit den Merkmalen des  
Anspruchs 9.

10

Dadurch, dass der Lichtwellenleiter eines Rückwandbusses Un-  
terbrechungen aufweist und in diese Unterbrechungen Mittel  
zum Ein- und Auskoppeln der steckbaren Module einfügbar sind,  
können im Lichtwellenleiter geführte Lichtsignale über die  
15 Mittel zu den gesteckten Modulen umgeleitet, das heißt aus  
dem Lichtwellenleiter ausgekoppelt werden. Insbesondere er-  
kennt das Modul die in den umgeleiteten Lichtsignale enthal-  
tenen Informationen, wie beispielsweise die Kennung zur Ad-  
ressierung oder die Daten für die Datenkommunikation. Ent-  
sprechende vom Modul generierte Lichtsignale werden über die  
20 Mittel zum Ein- und Auskoppeln dem Lichtwellenleiter wieder  
zugeführt, das heißt in Ausbreitungsrichtung der ursprüngli-  
chen Lichtsignale in den Lichtwellenleiter eingekoppelt. Da-  
durch, dass die Unterbrechungen so angeordnet sind, dass ei-  
nem Steckplatz auf dem Rückwandbus eine Unterbrechung zuor-  
denbar ist, ist eine einfache Hintereinanderschaltung einer  
Anzahl von, auf einen Rückwandbus gesteckter, Module möglich.  
Somit können ohne weiteres gesteckte Module adressiert werden  
und anschließend über die gleichen Mittel, das heißt den  
30 Lichtwellenleiter, Daten für die Datenkommunikation austau-  
schen. Dadurch sind keine separaten Mittel für die Adressie-  
rung und die Datenkommunikation notwendig.

Weitere vorteilhafte Ausführungen und bevorzugte Weiterbil-  
35 dungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die vorliegende Erfindung sowie deren Vorteile sollen nun anhand der folgenden Figuren näher beschrieben werden. Es zeigen:

5 Fig.1 eine mögliche Ausführungsform des modularen Systems mit einem Rückwandbus und drei Modulen,

Fig.2 Flussdiagramme für den prinzipiellen Ablauf der Addressierung der Module

10

Der in Figur 1 dargestellte Teil eines modularen Systems weist einen Rückwandbus B mit einem Lichtwellenleiter L auf. In der hier vorliegenden Ausführungsform führt der Lichtwellenleiter L entsprechende Lichtsignale von der linken auf die

15 rechte Seite des Rückwandbusses B. Somit ist die Ausbreitungsrichtung des geführten Lichtes für diesen Lichtwellenleiter L vorgegeben. Gemäß der vorliegenden Erfindung weist der Lichtwellenleiter L eine Anzahl von Unterbrechungen U1, U2 und U3 auf. Ist kein Modul gesteckt, wie beispielsweise 20 bei der Unterbrechung U2, tritt das geführte Licht, respektive die Lichtsignale, an einer Grenzfläche zwischen Lichtwellenleiter L und Unterbrechung U2 aus dem Lichtwellenleiter aus, wird entsprechend der vorgegebenen Ausbreitungsrichtung die Unterbrechung U2 überwinden und an der anderen Grenzfläche wieder in den Lichtwellenleiter L eintreten. Um die Verluste, insbesondere Reflexionsverluste, an den Grenzflächen gering zu halten, sind vorzugsweise entsprechende Antireflexionsschichten auf diesen Grenzflächen aufgebracht.

30 Auf dem Rückwandbus B ist eine Mehrzahl von Steckplätzen, wie beispielsweise die in Figur 1 gezeigten Steckplätze P, vorgesehen. Die Steckplätze P sind so ausgebildet, dass eine stabile mechanische oder auch eine zusätzliche elektrische Verbindung zwischen Rückwandbus B und den darauf steckbaren Modulen M1, M2 und M3 besteht. Gemäß der vorliegenden Erfindung 35 weisen die Module M1, M2 und M3 zusätzlich noch Mittel zum Ein- und Auskoppeln der Lichtsignale in und aus dem Lichtwell-

lenleiter L auf. Sind, wie im vorliegenden Beispiel gezeigt, die Module M1 und M3 gesteckt, so sind die entsprechenden Mittel in die Unterbrechungen U1 und U3 eingefügt. Die im Lichtwellenleiter L geführten Lichtsignale werden dann bei-  
5 spielsweise am Modul M1 zu einem optischen Empfänger E1. Dieser wandelt das empfangene Lichtsignal für die weitere Verar-  
beitung auf dem Modul M1 in ein elektrisches Signal um. Zudem ist auf dem Modul ein optischer Sender S1 vorgesehen, der op-  
tische Lichtsignale generiert, die dann über die Mittel zum  
10 Ein- und Auskoppeln in den Lichtwellenleiter L des Rückwand-  
busses B einkoppelt werden. Dabei sind die Mittel zum Ein-  
und Auskoppeln vorzugsweise so ausgebildet, dass sie aus ei-  
nem ersten (WE1) und zweiten (WS1) Lichtwellenleiterstück be-  
stehen, die parallel zueinander angeordnet sind. In einer  
15 Ausbildung ist, so wie in Figur 1 gezeigt, zwischen den zwei  
parallel angeordneten Lichtwellenleiterstücken WE1 und WS1  
zusätzlich noch ein Schild vorgesehen, dass die beiden Licht-  
wellenleiterstücke WE1 und WS1 optisch voneinander trennt.  
Beide Wellenleiterstücke weisen an einem Ende jeweils eine  
20 abgeschrägte Endfläche auf. Dabei sind die beiden Endflächen  
so ausgebildet bzw. angeordnet, dass sie die im Lichtwellen-  
leiter L geführten Lichtsignale auskoppeln und anschließend  
wieder Lichtsignale in der Ausbreitungsrichtung einkoppeln.  
Am Beispiel des in Figur 1 gezeigten ersten Moduls M1 bedeu-  
tet das, dass das erste Lichtwellenleiterstück WE1 so in die  
Unterbrechung U1 des Lichtwellenleiters L hineinragt, dass  
die von links kommenden Lichtsignale an der Grenzfläche aus  
dem Lichtwellenleiter L austreten, anschließend in das erste  
Lichtwellenleiterstück WE1 eintreten, an dessen abgeschrägter  
30 Endfläche reflektiert und anschließend von ersten Lichtwel-  
lenleiterstück WE1 zum optischen Empfänger E1 des Moduls M1  
geföhrt werden. Die abgeschrägte Endfläche ist so ausgebil-  
det, dass die in das erste Lichtwellenleiterstück WE1 eintre-  
tenden Lichtsignale an dieser Endfläche total reflektiert  
35 werden. Entsprechend werden die vom optischen Sender S1 er-  
zeugten Lichtsignale im zweiten Lichtwellenleiterstück WS1  
geföhrt, an dessen abgeschrägten Endfläche reflektiert und am

anderen Ende der Unterbrechung U1 in Ausbreitungsrichtung über die nächste Grenzfläche des Lichtwellenleiters L in diesen eingekoppelt. Das bedeutet, dass das auf dem Modul M1 generierte und nach der Unterbrechung U1 wieder in den Lichtwellenleiter L eingekoppelte Lichtsignal, in dem Lichtwellenleiter L die gleiche Ausbreitungsrichtung aufweist wie das vor der Unterbrechung U1 im Lichtwellenleiter L geführte ursprüngliche Lichtsignal. Die eingekoppelten Lichtsignale werden dann weiter über den Lichtwellenleiter L und die Unterbrechung U2 zur Unterbrechung U3 geführt. An der Unterbrechung U3 werden die Lichtsignale dann über die entsprechenden Mittel des gesteckten Moduls M3 ausgekoppelt und so weiter. Auf diese Art erhält man auf einfache Art und Weise eine Hintereinanderschaltung von mehreren Modulen M1 und M3, die in einem modularen System auf einen Rückwandbus B gesteckt sind. Entsprechend können dann mittels des Lichtwellenleiters L die Informationen über die Kennungen für die Autoadressierung und/oder Daten für die Datenkommunikation über das gleiche Mittel, nämlich den Lichtwellenleiter L, übertragen werden.

Die in Figur 1 gezeigte Ausführungsform erlaubt das Führen von Licht, respektive der in den geführten Lichtsignalen enthaltenen Informationen, in genau einer Ausbreitungsrichtung, nämlich von dem Modul M1 auf der linken Seite zu dem Modul M3 auf der rechten Seite. Für eine bidirektionale Übertragung von Lichtsignalen ist auf dem Rückwandbus B entsprechend ein zweiter Lichtwellenleiter gemäß der vorliegenden Erfindung und Module mit entsprechend weiteren Mitteln zum Ein- und Auskoppeln von Lichtsignalen aus diesem zweiten Lichtwellenleiter vorzusehen. Dadurch können Lichtsignale und damit Kennungen und Daten sowohl in die eine als auch in die andere Richtung geführt werden und damit die Module M1 und M3 in beiden Richtungen miteinander kommunizieren.

Die Unterbrechungen U1, U2 und U3 des Lichtwellenleiters L des modularen Systems sind vorzugsweise so ausgebildet, dass ihre Abmessungen in Ausbreitungsrichtung der Lichtsignale nur

geringfügig größer sind als die Abmessungen der einfügaren Mittel zum Ein- und Auskoppeln. Damit wird ein direkter Kontakt des Lichtwellenleiters L mit den entsprechenden Mitteln zum Ein- und Auskoppeln, gerade beim Einsticken oder Heraus-  
5 ziehen der Module vermieden. Solche unbeabsichtigten mechanischen Kontakte können die Oberflächen der Lichtwellenleiter L, WE1 oder WS1, insbesondere die Grenzflächen, beschädigen, wodurch sich auf längere Sicht die Transmissionseigenschaften und damit die Intensität der geführten Lichtsignale verringert. Auf der anderen Seite sollten die Abmessungen auch  
10 nicht zu groß gewählt werden, da es dann in den frei bleibenden Bereichen der Unterbrechungen U1, U2 und U3 zu zusätzlichen nicht notwendigen Dämpfungen kommt.

15 Durch die gemäß der vorliegenden Erfindung bewirkte Reihenschaltung von Modulen M1, M2, M3, ... werden auf einem Modul die aus dem Lichtwellenleiter L ausgetrennten Lichtsignale von einem optischen Empfänger in entsprechende elektrische Signale umgewandelt und abhängig von diesen elektrischen Signalen dann ein optischer Sender gesteuert. Somit können beispielsweise die vom Modul M1 empfangenen Lichtsignale und die darin enthaltenen Informationen vom optischen Empfänger E1 in  
20 elektrische Signale umgewandelt und anschließend verstärkt werden. Diese verstärkten elektrischen Signale werden dann im Sender S1 wieder in Lichtsignale umgewandelt, anschließend in den Lichtwellenleiter L eingekoppelt und von diesem zum nächsten gesteckten Modul M3 geführt. Somit ist auch bei einer hohen Anzahl von gesteckten Modulen gewährleistet, dass auch noch beim letzten Modul in der Reihe die Intensität der  
30 Lichtsignale genügend hoch ist.

Ist die Höhe der Signalverstärkung und die Dämpfung für die geführten Lichtsignale in den Lichtwellenleitern L, WE1, WS1, ... und den Unterbrechungen U1, U2, U3, ... bekannt, kann mit  
35 Hilfe einer Intensitätsmessung an nachfolgenden Modulen der Reihe erkannt werden, wie viele Module nicht gesteckt sind. Wird zudem noch ein Dämpfungselement mit einer definierten

Dämpfung in die Unterbrechungen, die nicht durch Module belegt sind, eingefügt, kann die Bestimmung von freien Steckplätzen anhand der Intensitätsmessung noch sicherer erfolgen.

- 5 Modulare Systeme, wie beispielsweise Automatisierungssysteme bestehen aus einer Anzahl von Modulen, die jeweils vordefinierte Aufgaben bzw. Funktionen wahrnehmen. Dabei wird im Allgemeinen eines der Module, beispielsweise eine Kopfbaugruppe, der Master für die anderen gesteckten Module sein.
- 10 Über den Rückwandbus werden alle Module mit entsprechenden Spannungen versorgt. Damit die Module untereinander zusammenwirken, muss während der Projektierung allen Modulen des Automatisierungssystems eine Adresse zugewiesen werden. Während des Betriebes überprüft der Master dann zuerst, ob den einzelnen Modulen gültige Adressen zugewiesen sind, um sie anschließend anhand dieser Kennung entsprechend mit Daten zu versorgen oder zu steuern. Der prinzipielle Ablauf der Adressierung soll nun anhand des in Figur 2 gezeigten Flussdiagramms näher beschrieben werden. Der gezeigte Ablauf ist sowohl anwendbar bei einem Neustart, das heißt beim Anlauf des modularen Systems, aber auch beim Tausch oder Hinzufügen von Modulen. Dabei wird davon ausgegangen, dass jedem Modul nach Spannungswiederkehr, eine Default-Adresse zugeordnet sowie dessen optischer Sender deaktiviert ist. Der Master wird in regelmäßigen Abständen über den Lichtwellenleiter L mit den Modulen kommunizieren und überprüfen, ob ihnen eine gültige Adresse zugeordnet ist. Ist ein Modul erkannt, das die Reihe unterbricht, das heißt dessen optischer Sender deaktiviert ist, pollt der Master die Default-Adresse dieses Moduls. Ist die Default-Adresse bereits eine gültige Adresse, weil beispielsweise diese Adresse an kein anderes Modul vergeben ist, wird der optische Sender dieses Moduls aktiviert. Ist dagegen die Default-Adresse keine gültige Adresse, so bekommt dieses Modul vom Mastermodul über die im Lichtwellenleiter geführten
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

den optischen Empfänger E1 und den damit elektrisch verbundenen optischen Sender S1, dem zweiten Lichtwellenleiterstück WS1 und dem Lichtwellenleiter L mit dem nachfolgenden Modul kommunizieren. Ist ein weiteres Modul vorhanden, das auch die

5 Reihe unterbricht, wird wiederum für dieses die Default-Adresse gepollt und so fort. Damit ist es möglich, einzelne oder auch mehrere neu zugeschaltete Module einzubinden. Beim

10 Neustart des Systems besitzen alle Module eine Default-Adresse, so dass hier dann die Schritte auf das erste, dem Master folgende Modul, vorgenommen werden müssen. Ist allen

Modulen eine gültige Adresse zugewiesen, kann die Adressierung beendet werden und mit der Datenkommunikation beispielsweise zum Steuern der Module begonnen werden. Vorzugsweise

15 gehen dazu alle Module in einen Parallelmodus über, das heißt alle Module empfangen nahezu gleichzeitig Daten, aber nur das Modul, das die den Daten zugeordnete Adresse besitzt, antwortet oder führt aus.

## Patentansprüche

1. Rückwandbus (B), mit einer Mehrzahl von Steckplätzen (P) an die Module (M1,M2,M3,...) steckbar, und einem

5       Lichtwellenleiter (L) zum Führen von Lichtsignalen, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtwellenleiter (L) in Ausbreitungsrichtung der Lichtsignale eine Anzahl von Unterbrechungen (U1,U2,U3,...) aufweist, in die Mittel zum Ein- und Aus-  
10      koppeln der im Lichtwellenleiter (L) geführten Lichtsignale einfügbar sind, und wobei die Unterbrechungen (U1,U2,U3,...) des Lichtwellenleiters so angeordnet sind, dass einem Steckplatz (P) eine Unterbrechung (U1,U2,U3,...) zuordenbar ist.

15      2. Rückwandbus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Grenzfläche der Unterbrechung (U1,U2,U3,...) des Lichtwellenleiters (L) eine Antireflexionsbeschichtung aufgebracht ist.

20      3. Rückwandbus nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die im Lichtwellenleiter (L) geführten Lichtsignale Kennungen für die Autoadressierung und/oder Daten für die Datenkommunikation übertragen.

25      4. Rückwandbus nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Lichtwellenleiter mit Unterbrechungen vorgesehen ist, in die weitere Mittel zum Ein- und Auskoppeln einfügbar sind, wobei der eine Lichtwellenleiter die Lichtsignale in eine Ausbreitungsrichtung und der weitere Lichtwellenleiter die Lichtsignale in die entgegengesetzte Ausbreitungsrichtung führt.

5. Modul (M1,M2,M3), das auf einen optischen Rückwandbus (B) steckbar ist und Mittel zum Ein- und Auskoppeln von, im Rückwandbus (B) in einem Lichtwellenleiter (L) geführten Lichtsignalen aufweist,

5 dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Ein- und Auskoppeln so angeordnet sind, dass sie in Unterbrechungen (U1,U2,U3,...) im Lichtwellenleiter (L) einfügbar sind, Lichtsignale aus dem Lichtwellenleiter (L) auskoppeln und Lichtsignale in Ausbreitungsrichtung in den Lichtwellenleiter (L) einkoppeln.

10 6. Modul nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
- die Mittel zum Ein- und Auskoppeln aus einem ersten (WE1) und einem zweiten (WS1), parallel zum ersten (WE1) angeordneten, Lichtwellenleiterstück bestehen,  
- wobei ein Ende des ersten Lichtwellenleiterstückes (WE1) eine abgeschrägte Endfläche aufweist, die so ausgebildet ist, dass die im Lichtwellenleiter (L) geführten Lichtsignale über die abgeschrägte Endfläche aus dem Lichtwellenleiter (L) auskoppelbar sind und zu einem auf dem Modul (M1) angeordneten optischen Empfänger (E1) geführt werden  
20 - und wobei ein Ende des zweiten Lichtwellenleiterstückes (WS1) eine abgeschrägte Endfläche aufweist, die so ausgebildet ist, dass die von einem auf dem Modul (M1) angeordneten optischen Sender (S1) gesendeten Lichtsignale über die abgeschrägte Endfläche in Ausbreitungsrichtung in den Lichtwellenleiter (L) einkoppelbar sind.

30 7. Modul nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass der optische Empfänger (E1) die empfangenen Lichtsignale in elektrische Signale umwandelt und der optische Sender (S1) abhängig von diesen elektrischen Signalen gesteuert wird.

8. Modul nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die über die Mittel ein- und ausgekoppelten Lichtsignale  
Kennungen für die Autoaddressierung und/oder Daten für die  
5 Datenkommunikation übertragen.

9. Modulares System mit einem Rückwandsbus (B) nach einem der  
Ansprüche 1 bis 4 und einer Anzahl von Modulen  
(M1,M2,M3,...) nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Unterbrechungen (U1,U2,U3,...) des Lichtwellenleiters  
(L) so ausgebildet sind, dass deren Abmessungen in Aus-  
breitungsrichtung der Lichtsignale nur geringfügig größer  
sind als die Abmessungen den einsteckbaren Mittel zum Ein-  
15 und Auskoppeln.

10. Modulares System nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
Dämpfungselemente zum Einfügen in die Unterbrechungen  
(U1,U2,U3,...) vorgesehen sind, wobei die Abmessungen der  
Dämpfungselemente geringfügig kleiner sind als die Abmes-  
sungen der Unterbrechungen und wobei die Dämpfungselemente  
eine definierte Dämpfung für die Lichtsignale aufweisen.

11. Modulares System nach einem der Ansprüche 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das modulare System ein Automatisierungssystem ist, wobei  
eines der gesteckten Module ein Master für die anderen  
gesteckten Module ist.

**Zusammenfassung****Modulares System**

5 Rückwandbus (B), mit einer Mehrzahl von Steckplätzen (P) an die Module (M1,M2,M3,...) steckbar, und einem Lichtwellenleiter (L) zum Führen von Lichtsignalen, wobei der Lichtwellenleiter (L) in Ausbreitungsrichtung der Lichtsignale eine Anzahl von Unterbrechungen (U1,U2,U3,...) aufweist, in die

10 Mittel zum Ein- und Auskoppeln der im Lichtwellenleiter (L) geführten Lichtsignale einfügbar sind, und wobei die Unterbrechungen (U1,U2,U3,...) des Lichtwellenleiters so angeordnet sind, dass einem Steckplatz (P) eine Unterbrechung (U1,U2,U3,...) zuordenbar ist, sowie Modul (M1,M2,M3), das

15 auf einen optischen Rückwandbus (B) steckbar ist und Mittel zum Ein- und Auskoppeln von, im Rückwandbus (B) in einem Lichtwellenleiter (L) geführten Lichtsignalen aufweist, wobei die Mittel zum Ein- und Auskoppeln so angeordnet sind, dass sie in Unterbrechungen (U1,U2,U3,...) im Lichtwellenleiter

20 (L) einfügbar sind, Lichtsignale aus dem Lichtwellenleiter (L) auskoppeln und Lichtsignale in Ausbreitungsrichtung in den Lichtwellenleiter (L) einkoppeln.

Fig 1

FIG 1

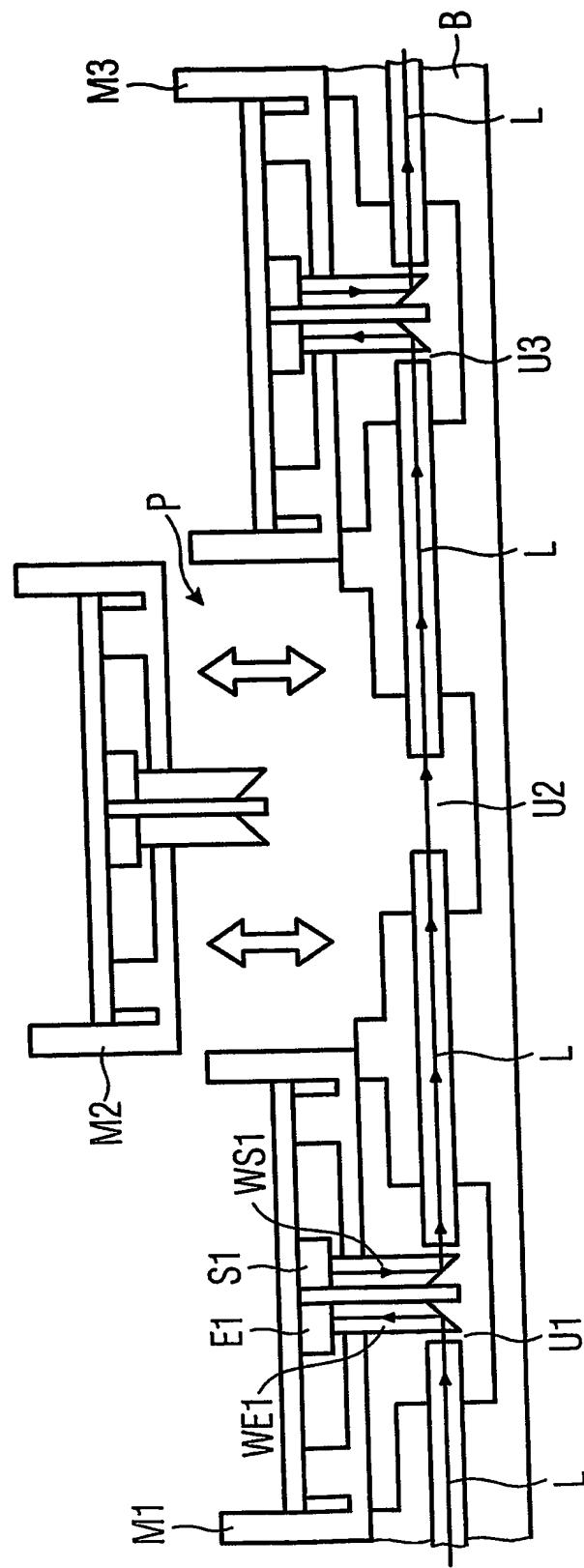
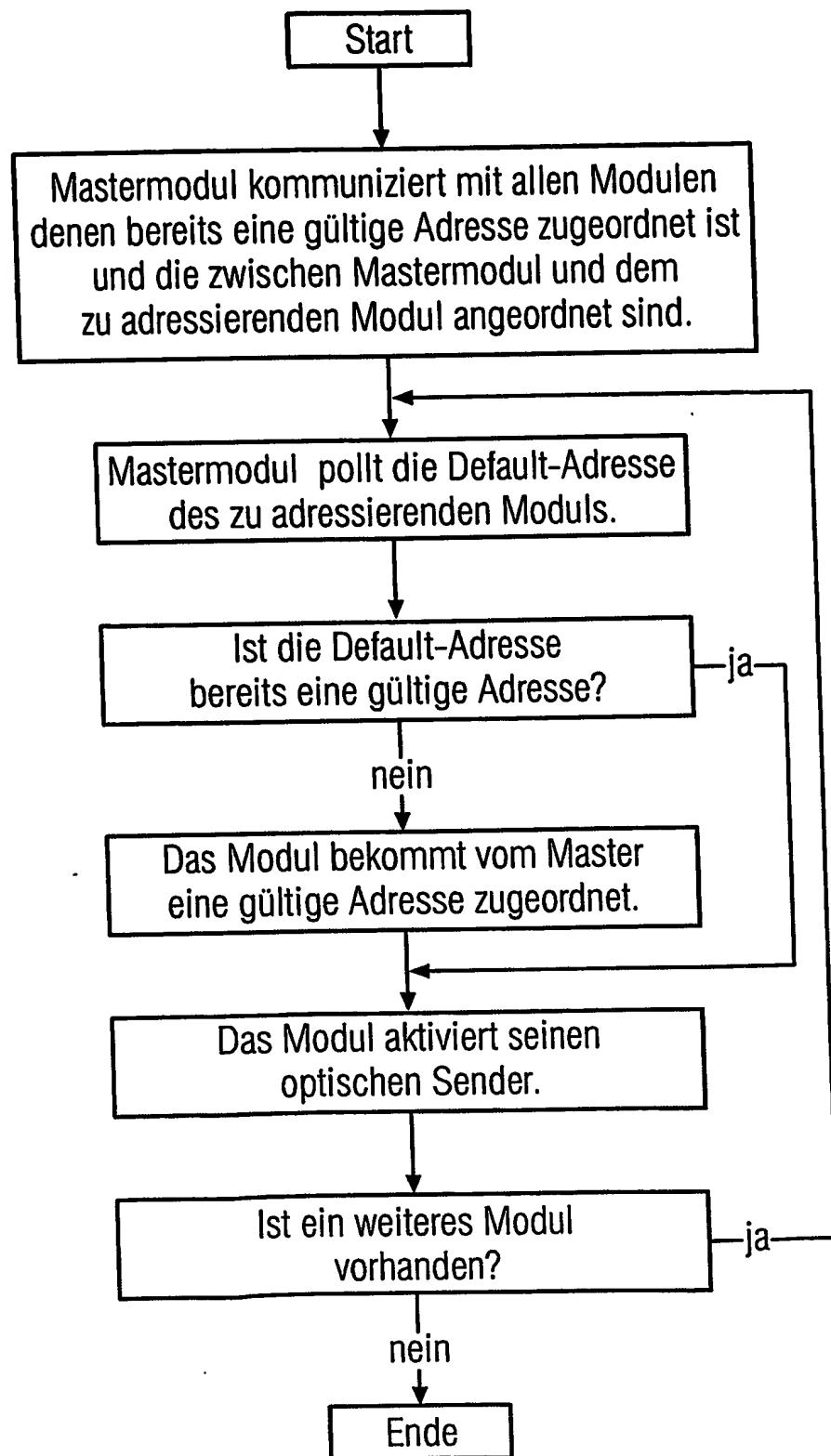


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**